(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 835 428 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.02.2002 Patentblatt 2002/07

(21) Anmeldenummer: **96921870.0**

(22) Anmeldetag: **29.06.1996**

(51) Int Cl.^{7}: **G01F 11/08**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE96/01161

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 97/01744 (16.01.1997 Gazette 1997/04)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR VERSCHLEISS- UND LECKAGE KONTROLLIERTEN VOLUMETRISCHEN DOSIERUNG EINER FLIESSFÄHIGEN KOMPONENTE

PROCESS AND DEVICE FOR THE WEAR- AND LEAKAGE-MONITORED VOLUMETRIC DOSING OF A FREE-FLOWING COMPONENT

PROCEDE ET DISPOSITIF DE DOSAGE VOLUMETRIQUE D'UN CONSTITUANT COULANT, CONTROLE EN TERMES D'USURE ET DE FUITES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI

(30) Priorität: **29.06.1995 DE 19523370**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.04.1998 Patentblatt 1998/16

(73) Patentinhaber: **Rolfing, Petra**
52062 Aachen (DE)

(72) Erfinder: **MEINZ, Hans, Willi**
52062 Aachen (DE)

(74) Vertreter: **König, Werner, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte König & Kollegen Kackertstrasse 10
52072 Aachen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 228 628	EP-A- 0 662 398
DE-A- 4 113 511	DE-A- 4 118 502

EP 0 835 428 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

- jede Verdrängerpumpe (6) mit einer die Saug- und Druckhübe zeitlich koordinierenden Steuerung (25) versehen ist und diese Steuerung (25) mit der Druckmeßeinrichtung (8) und der Weg- oder Volumenstrommeßeinrichtung (18; 35) verbunden ist und aus den bei der Vorkompression auftretenden Druck- und Volumenänderungen (δp,δV) die Kompressibilität der Komponente berechnet.

Claims

1. Method for the wear- and leakage-controlled volumetric metering of a flowable component, in which

    - the component is sucked in, subsequently precompressed and then metered under pressure,
    - the component is maintained at a specific pressure at the end of precompression,
    - the volume change δV brought about during precompression and the pressure change δp and consequently the material-specific compressibility $\chi = -\frac{1}{V}\frac{\delta V}{\delta p}$ of the component are measured before each metering operation, stored and compared with a corresponding stored reference value.

2. Method according to Claim 1, characterized in that, at the end of precompression, the pressure is always maintained virtually equal to the metering pressure "learned" during a preceding and/or simultaneous metering operation.

3. Method according to Claims 1 and 2, characterized in that both the volume flow generated during a metering operation and the associated pressure are constantly measured and stored.

4. Method according to one of the preceding claims, characterized in that the temperature T present in each case during the metering operation is constantly measured and stored, and in that, during each metering cycle, the temperature-dependent compressibility

$$\chi = -\frac{1}{V} \bullet \left(\frac{\delta V}{\delta p}\right)_T$$

of the component is measured, stored and compared with the corresponding stored pressure- and temperature-dependent reference value.

5. Method according to one of the preceding claims, characterized in that the volume flow is generated continuously and in a pulsation-free manner in that the component is divided into two part-streams, while one part-stream is sucked in and precompressed, the other part-stream being metered under pressure, and the time duration of the metering operation being greater than or equal to the time duration of the suction and precompression operation.

6. Method according to one of the preceding claims, characterized in that at least one displacer, which is alternately sucked in and delivered by means of a hydraulic fluid, in each case by a hydraulic displacement pump, generates the volume flow of the component.

7. Method according to one of the preceding claims, characterized in that, during the rest times of a part-stream or of the component in which it is neither sucked in nor metered, a leak test of all the stationary plant parts where there is a risk of leakage or wear is carried out, in that the respective component is shut off in a leakage-free manner on its delivery side and subjected to a defined pressure and, thereafter, a possible drop in the pressure is measured within a defined time interval.

8. Method according to one of the preceding claims, characterized in that, in the rest times in which it is neither sucked in nor metered, the component is relieved of pressure on its delivery side, the displacer is subjected to a defined pressure and, thereafter, a possible drop in the pressure is measured within a defined time interval.

9. Method according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the displacer is subjected to a constantly maintained pressure by the displacement pump and a possible leakage is measured by means of a volume-flow measuring device between the displacement pump and the displacer.

10. Method according to one of the preceding claims, characterized in that all the method steps are carried out with a stored-program microprocessor control.

11. Apparatus for carrying out the method according to the preceding claims, in which

    - at least one displacer (1) accommodated in a housing (2, 3) is provided,
    - each such housing (2, 3) is subdivided into a hydraulic space (4) and a component space (5), the displacer (1) separating the hydraulic space (4) and the component space (5) sealingly from one another,
    - a displacement pump (6) is connected to the

hydraulic space (4) in each case either directly or via a hydraulic line (7),

- a leak-tight shut-off device (11, 12) is arranged in each case in the inlet and outlet (9, 10) of the respective component space (5) of each displacer (1),
- a pressure-measuring device (8) is connected in each case to the hydraulic space (4) of each displacer (1),
- each displacement pump (6) has in each case a displacement-measuring or volume-flow measuring device (18; 35) which makes it possible to determine the volume change δV, occurring during precompression, of the component to be metered,
- each displacement pump (6) is provided with a control (25) coordinating the suction and delivery strokes in time, and this control (25) is connected to the pressure-measuring device (8) and the displacement-measuring and volume-flow measuring device (18; 35), and calculates the compressibility of the component from the pressure and volume changes (δp, δV) occurring during precompression.

Revendications

1. Procédé pour le dosage volumétrique d'un composant coulant, avec contrôle des fuites et de l'usure, dans lequel

   - le composant est aspiré, puis précomprimé et ensuite dosé sous pression,
   - à la fin de la précompression, le composant est maintenu à une pression déterminée,
   - la variation de volume δV provoquée par la précompression ainsi que la variation de pression δp, et de ce fait la compressibilité spécifique de la matière du composant

   $$\chi = -\frac{1}{V}\cdot\frac{\delta V}{\delta p}$$

   est, avant chaque opération de dosage, mesurée, mémorisée et comparée avec une valeur de référence correspondante enregistrée dans la mémoire.

2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pression à la fin de la précompression est toujours maintenue pratiquement égale à la pression de dosage "enseignée" par une opération de dosage effectuée précédemment et/ou simultanément.

3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**aussi bien le débit volumique produit lors d'une opération de dosage que la pression associée sont mesurés et mémorisés en permanence.

4. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la température T respectivement présente pendant l'opération de dosage est mesurée et mémorisée en permanence et en ce que la compressibilité du composant, qui dépend de la température,

   $$\chi = -\frac{1}{V}\cdot\left(\frac{\delta V}{\delta p}\right)_T$$

   est, à chaque cycle de dosage, mesurée, mémorisée et comparée avec une valeur de référence correspondante enregistrée dans la mémoire, qui dépend aussi de la pression et de la température.

5. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le débit volumique est produit de façon continue et sans pulsations, en divisant le composant en deux courants partiels, dans lequel, pendant l'aspiration et la précompression d'un premier courant partiel, l'autre courant partiel est dosé sous pression et dans lequel la durée temporelle de l'opération de dosage est supérieure ou égale à la durée temporelle de l'opération d'aspiration et de précompression.

6. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un dispositif volumétrique, qui est alternativement aspiré et refoulé au moyen d'un liquide hydraulique chaque fois par une pompe volumétrique, produit le débit volumique du composant.

7. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, pendant les périodes de repos d'un courant partiel, respectivement du composant, au cours desquelles il n'y a ni aspiration ni dosage, on procède à un contrôle d'étanchéité de l'ensemble des parties arrêtées de l'installation, exposées à des fuites ou à de l'usure, en bloquant le composant respectif sans fuite du côté du refoulement, en le soumettant à une pression définie et en mesurant ensuite une éventuelle diminution de la pression en un laps de temps défini.

8. Procédé suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, pendant les périodes de repos au cours desquelles il n'y a ni aspiration ni dosage, on supprime la pression du composant sur son côté de refoulement, on soumet le dispositif volumétrique à une pression définie et ensuite on mesure une éventuelle diminution de la pression en un laps de temps défini.